

4
1-8-02
Muller

Docket No.: P2000,0171

Thereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

By:  Date: November 1, 2001

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Bruno Acklin et al.
Appl. No. : 09/932,878
Filed : August 20, 2001
Title : Method for Producing Semiconductor Laser Components

CLAIM FOR PRIORITY

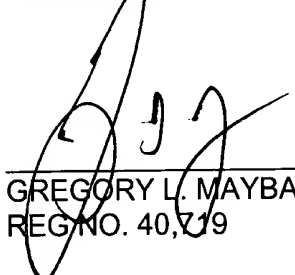
Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 100 40 450.2 filed August 18, 2000.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,


GREGORY L. MAYBACK
REG. NO. 40,719

Date: November 1, 2001

Lerner and Greenberg, P.A.
Post Office Box 2480
Hollywood, FL 33022-2480
Tel: (954) 925-1100
Fax: (954) 925-1101

/mjb

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung



Aktenzeichen: 100 40 450.2

Anmeldetag: 18. August 2000

Anmelder/Inhaber: Osram Opto Semiconductors GmbH & Co oHG,
Regensburg/DE

Bezeichnung: Kühlelement für Halbleiterbauelemente

IPC: H 01 L, H 01 S



Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. September 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Faust

Beschreibung

Kühlelement für Halbleiterbauelemente

- 5 Die Erfindung betrifft ein Kühlelement für Halbleiterbauelemente nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Herstellungsverfahren hierfür.

Bei Halbleiterbauelementen wird im stationären Betrieb die
10 durch Verlustleitung erzeugte Wärmemenge kontinuierlich an die Umgebung abgegeben, um eine Aufheizung des Halbleiterkörpers zu vermeiden. Halbleiter mit sehr hoher Verlustleistung wie beispielsweise Laserdioden benötigen hierfür sehr effiziente Kühlvorrichtungen, die einen ausreichenden Transport der
15 anfallenden Verlustwärme vom Halbleiterkörper in die Umgebung gewährleisten. Dieser Wärmetransport ist erforderlich, um die Temperatur des Halbleiterkörpers so niedrig zu halten, daß im Betrieb keine Schädigung oder Degradation des Halbleiterkörpers erfolgt. Daher werden Leistungshalbleiter zum Teil be-
20 reits bei der Herstellung auf einen geeigneten Kühlkörper aufgebracht. Dies ist den einschlägigen Datenblättern der Bauelemente zu entnehmen (beispielsweise Datenblatt zur Laserdiode SPL CGxx, xx=81,85,94 oder 98, Osram Opto Semiconductors, 01.01.2000).

Bei einem üblichen Herstellungsverfahren für solche Halbleiterbauelemente werden die Halbleiterkörper vereinzelt und danach auf einen metallischen Kühlkörper aufgelötet und kontaktiert. Dieses Verfahren besitzt den Nachteil, daß dabei so-
30 wohl die einzelnen Kühlkörper wie auch die einzelnen Halbleiterkörper der Bestückungsvorrichtung zugeführt und zueinander positioniert werden müssen.

Ferner ist erst am Ende dieses Herstellungsverfahrens ein Test der Bauelemente möglich, da für viele Testverfahren zum
35 Zeitpunkt der Durchführung das Bauelement bereits ausreichend gekühlt sein muß.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Kühlelement für Halbleiterbauelemente zu schaffen, das eine kostengünstige und einfache Montage der Halbleiterkörper erlaubt. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, ein kostengünstiges und einfaches
5 Herstellungsverfahren für Halbleiterbauelemente mit Kühlelement anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch ein Kühlelement nach Patentanspruch 1 sowie ein Herstellungsverfahren nach Patentanspruch 17 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche 2 bis 16 und 18 bis 21.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, das Kühlelement in Form eines elektrisch isolierenden, plattenförmigen Trägers (sogenannter
15 Nutzen) auszubilden. Auf einer Hauptfläche dieses Trägers ist eine Mehrzahl von Bereichen zur Aufnahme der zu kühlenden Halbleiterkörper geformt.

Die erfindungsgemäße Ausführung des Kühlelements erlaubt mit großem Vorteil die Montage der einzelnen Halbleiterkörper vor der Vereinzelung. Dies vereinfacht die Montage, da zur Aufbringung einer Mehrzahl von Halbleiterkörpern das Kühlelement nur einmal positioniert werden muß. Weiterhin wird die Positionierung der Halbleiterkörper erleichtert, da das Kühlelement im Gegensatz zu bereits vereinzelt Kühlelementen eine
20 sehr genau definierte Montageplattform darstellt.

Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind die Bereiche zur Aufnahme der Halbleiterkörper matrixartig angeordnet. Dies ist besonders vorteilhaft beim Einsatz
30 von Bestückungsautomaten, um die Positionierungszeiten gering zu halten.

Eine besonders bevorzugte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, die Bereiche zur Aufnahme der Halbleiterkörper als metallische Flächen auf dem Träger auszubilden. Dies ermöglicht, die Halbleiterkörper durch Lötverbindungen mit dem
35 Kühlelement zu verbinden, die zugleich eine sehr gute elek-

trische und thermische Leitfähigkeit aufweisen. Weiterhin bewirken die metallischen Flächen aufgrund ihrer hohen thermischen Leitfähigkeit eine gleichmäßige Wärmeverteilung in dem darunterliegenden Träger, so daß ein effizienter Wärmetransport ermöglicht wird.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind auf den metallischen Flächen Anschlußflächen ausgebildet, auf die die Halbleiterkörper aufgebracht werden (Chipanschlußflächen). Vorzugsweise sind diese Anschlußflächen mit einem elektrisch und thermisch leitenden Haftmittel wie beispielsweise einem Lot bedeckt. Dies erlaubt den Einsatz der Erfindung in Bestückungsautomaten und dabei die automatische Herstellung zuverlässiger Lötverbindungen.

15

Eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, auf dem Träger des Kühlelements Leiterbahnstrukturen auszubilden. Dabei dienen Teilbereiche der Leiterbahnstrukturen als Anschlußflächen für Drahtverbindungen, die die Halbleiterkörper elektrisch kontaktieren (Drahtanschlußflächen). Mit großem Vorteil ist es möglich, mit Hilfe der Leiterbahnen die Halbleiterkörper elektrisch anzusteuern und so vor der Vereinzelung auf ihre Funktionsfähigkeit hin zu testen. Dagegen können Bauelemente nach dem Stand der Technik erst nach der Vereinzelung getestet werden, da die Montage des Kühlkörpers erst nach der Vereinzelung erfolgt und für viele Testverfahren eine ausreichende Kühlung des Bauelements erforderlich ist.

Der Vorteil eines Tests vor der Vereinzelung liegt darin, daß für eine Mehrzahl von Bauelementen die Testapparatur nur einmal mit dem Leiterbahnsystem verbunden werden muß und dadurch die Testzeiten reduziert werden. Ein besonderer Vorteil ergibt sich daraus, daß mehrere Bauelemente gleichzeitig getestet werden können. Je nach Ausführung der Leiterbahnen auf dem Kühlelement ist es dabei möglich, Einzeltests, Gruppentests oder einen gleichzeitigen Test aller montierten Halb-

35

leiterkörper durchzuführen. Diese Testmöglichkeiten sind besonders vorteilhaft aufgrund ihrer Flexibilität und der Zeitersparnis bei gleichzeitiger Durchführung. Unter Testverfahren sind hierbei Funktionstests, Alterungs- und Lebensdauertests sowie insbesondere Formierzyklen (Burn In), die teilweise unter Vollast durchgeführt werden und daher in der Regel nur bei ausreichender Kühlung möglich sind, zu verstehen.

10 Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, auf der zweiten Hauptfläche des Trägers ebenfalls metallische Flächen auszubilden, die den metallischen Flächen auf der ersten Hauptfläche zugeordnet sind. Der so entstehende Schichtaufbau Metall-Träger-Metall zeichnet sich durch einen effizienten Wärmetransport bei gleichzeitig geringer und homogener thermischer Ausdehnung aus. Durch geeignete Wahl der Metalle und des Trägermaterials sowie der jeweiligen Schichtdicken kann der Ausdehnungskoeffizient des Kühlelements genau an den thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Halbleiterkörpers
15 angepaßt werden. Mit großem Vorteil wird durch diese Anpassung vermieden, daß thermische Wechselbelastungen Verspannungen in den Lötverbindungen zwischen Halbleiterkörper und Kühlelement erzeugen, die zum Bruch der Lötverbindungen führen können.

Als Trägermaterial wird mit Vorteil ein keramisches Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit wie beispielsweise AlN oder BN verwendet. Mit besonderem Vorteil läßt sich AlN mit Cu zur Ausbildung der metallischen Fläche verbinden. Solche sogenannten Direct Bond Copper Materialien (DBC) zeichnen sich
30 durch eine hohe Wärmeleitfähigkeit bei gleichzeitig geringer thermischer Ausdehnung aus. Besonders vorteilhaft ist dabei, daß bei geeigneter Dimensionierung der Verbund einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten besitzt, der nahezu gleich dem
35 Ausdehnungskoeffizienten von GaAs ist. Daher eignet sich die Erfindung bei Verwendung eines DBC-Materials in besonderer Weise als Kühlelement für GaAs-Halbleiterkörper wie bei-

spielsweise Laserdioden auf GaAs-Basis mit hoher Ausgangsleistung.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind zwischen den Bereichen zur Aufnahme der Halbleiterkörper Sollbruchstellen ausgebildet. So können die Halbleiterbauelemente nach der Montage und gegebenenfalls nach Durchführung von Testverfahren leicht durch Brechen vereinzelt werden.

10 Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, den Träger mehrlagig auszuführen, wobei die an die erste Hauptfläche angrenzende Schicht elektrisch isolierend ist. Dadurch kann mit Vorteil das Ausdehnungsverhalten, die mechanische Festigkeit sowie die Wärmeleitfähigkeit optimal an den Halbleiterkörper und den vorgesehenen Einsatzbereich des Bauelements angepaßt werden.

Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die metallischen Flächen zur Aufnahme der Halbleiterkörper und gegebenenfalls die zugehörigen Flächen auf der gegenüberliegenden Hauptfläche ebenfalls mehrlagig ausgeführt. Von besonderem Vorteil ist hierbei eine Oberflächenvergütung der metallischen Flächen in Form einer dünnen Edelmetallschicht. Eine solche Oberflächenvergütung verbessert die Lötbarkeit der Metallflächen und dient zugleich als Korrosionsschutz.

Ein erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren für Halbleiterbauelemente mit Kühlelement beginnt in einem ersten Schritt mit der Strukturierung des Kühlelements. Diese Strukturierung umfaßt die Ausbildung der Bereiche zur Aufnahme der Halbleiterkörper, wobei je nach Ausgestaltung die metallischen Flächen einschließlich etwaiger Vergütungen und Lotbeschichtungen sowie Leiterbahnen auf dem Träger geformt werden. Weiterhin werden bei diesem Schritt gegebenenfalls Sollbruchstellen in dem Träger ausgebildet.

Im nächsten Schritt werden die Halbleiterkörper aufgebracht und kontaktiert.

Im letzten Schritt werden die so erzeugten Halbleiterbauelemente mit Kühlelement vereinzelt.

5

Aufgrund der Halbleitermontage vor der Vereinzelung ist das Herstellungsverfahren gegenüber Herstellungsverfahren nach dem Stand der Technik wegen der oben genannten, geringeren Anzahl von Positionierungsschritten und der leichteren Positionierbarkeit der Bauelemente einfacher und kostengünstiger. Eine besonders bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens besteht darin, in einem weiteren Schritt vor der Vereinzelung die Halbleiterkörper zu testen, wobei Testzeit und Rüstzeit vorteilhaft gering gehalten sind.

15

Bei einer bevorzugten Fortführung des erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens für optoelektronische Bauelemente wie beispielsweise Laserdioden werden in einem weiteren Schritt vor der Vereinzelung optische Elemente zur Führung der erzeugten oder der zu detektierenden Strahlung auf den Träger montiert. Im Falle von Laserdioden sind dies vorzugsweise Kollimationsoptiken für die generierte Laserstrahlung und Elemente zur Einkopplung in Glasfasern einschließlich der Faserhalterung. Diese Elemente müssen exakt auf den Halbleiterkörper ausgerichtet werden. Dies ist aufgrund der genau definierten Montageplattform bei der Erfindung und der damit einhergehenden hohen Positioniergenauigkeit mit großer Präzision möglich.

30 Weitere Merkmale, Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von fünf Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den Figuren 1 bis 5.

Es zeigen:

35

- Figur 1 eine schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kühlelements,
- 5 Figur 2 eine schematische Darstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kühlelements,
- 10 Figur 3 eine schematische Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kühlelements,
- 15 Figur 4 eine schematische Darstellung eines vierten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kühlelements, und
- Figur 5 eine schematische Darstellung eines ersten erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens.
- 20 Gleiche oder gleichwirkende Teile sind dabei mit demselben Bezugszeichen versehen.

In Figur 1 ist ein Kühlelement mit einem elektrisch isolierenden Träger 1 in Form einer Keramikplatte, die beispielsweise aus einer AlN-Keramik besteht, gezeigt. Auf einer Hauptfläche dieses Träger ist eine Mehrzahl rechteckiger Bereiche 2 in Form von Kupferflächen zur Aufnahme der Halbleiterkörper ausgebildet. Auf diesen Kupferflächen 2 wiederum sind kleinere Bereiche 3 geformt, auf die bei der Bauelementherstellung die Halbleiterkörper aufgelötet werden. Diese kleineren Bereiche 3 können beispielsweise in einer begrenzt ausgebildeten Lotschicht bestehen.

Bei Verwendung von GaAs als Halbleitermaterial eignet sich zur Herstellung von Lötverbindungen hoher Festigkeit und
35 zugleich großer elektrischer und thermischer Leitfähigkeit besonders ein AuSn-Lot.

Aufgrund der matrixartigen Anordnung der Bereiche 2 kann das gezeigte Kühlelement leicht automatisch mit Halbleiterkörpern bestückt werden. Für den industriellen Einsatz bieten sich dabei Kühlelementgrößen von 100 mm x 100 mm bis zu 100 mm x 200 mm an, wobei auf jedem Kühlelement bis zu 200 Einzelbereiche 2 ausgebildet sind.

Bei dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel sind auf der gegenüberliegenden Hauptfläche des Trägers 1 ebenfalls Metallflächen 5 ausgebildet, die den Metallflächen 2 zugeordnet sind, so daß ein mehrschichtiger, symmetrischer Verbund Metall-Keramik-Metall entsteht, der eine homogene und geringe thermische Ausdehnung aufweist. Weiterhin dienen die Metallflächen 5 einer guten Wärmeübertragung an die Montagefläche des Bauelements oder an weitere, gegebenenfalls aktive Kühlsysteme wie beispielsweise Lüfter.

Die metallischen Flächen 2 sind bei diesem Ausführungsbeispiel mit einer Oberflächenvergütung 4 in Form einer galvanisch abgeschiedenen Goldschicht versehen, um besonders gute Löteigenschaften, speziell in Verbindung mit AuSn-Lot, zu erzielen. Auf der Goldschicht sind wiederum die mit AuSn-Lot bedeckten Chipanschlußbereiche 3 geformt.

Das in Figur 3 gezeigte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel darin, daß zwischen den einzelnen Bereichen 2 Einkerbungen 6 in den Träger 1 eingebracht sind, die als Sollbruchstellen wirken. Zusammen mit den spröden mechanischen Eigenschaften eines keramischen Trägermaterials ergibt sich damit eine besonders einfache Möglichkeit der Vereinzelung der Bauelemente durch Brechen. Die Sollbruchstellen können dabei berührungslos mittels Laserablation oder mechanisch durch Einfräsen oder Ritzen erzeugt werden .

Bei dem in Figur 4 gezeigten Ausschnitt eines weiteren Ausführungsbeispiels ist eine auf dem Träger 1 des Kühlelements ausgebildete Leiterbahnstruktur 7a,7b zur gleichzeitigen An-

steuerung mehrerer Halbleiterkörper dargestellt. Dabei sind die metallischen Flächen 2 zweiteilig ausgeführt, wobei der jeweils eine Teil 2a den Chipanschlußbereich 3 beinhaltet. Der jeweils andere Teil 2b dient als Drahtanschlußbereich zur elektrischen Kontaktierung des Halbleiterkörpers mit einer Drahtverbindung.

Die einzelnen Teilbereiche 2a und 2b sind jeweils untereinander mit Leiterbahnen 7a und 7b verbunden. Mittels dieser Struktur ist es nach der Montage der Halbleiterkörper möglich, alle in Reihe montierten Halbleiterkörper gleichzeitig und vor der Vereinzelung auf dem Kühlelement zu testen. Die Leiterbahnstruktur kann beispielsweise in mehreren Parallelsträngen oder mäanderförmig auf dem Träger 1 fortgesetzt werden. Die Zusammenstellung der gleichzeitig zu testenden Bauelemente kann leicht durch Modifikation der Leiterbahnführung verändert werden. Schließlich ist es insbesondere möglich, alle auf einem Träger 1 montierten Halbleiterkörper gleichzeitig zu testen und so die Testzeiten zu minimieren. Dabei können alle zu testenden Bauelemente in Serienschaltung, Parallelschaltung oder einer anderen Schaltungskombination betrieben werden. Dies eignet sich insbesondere für die bei Laserdioden üblichen Burn In-Verfahren.

Bei dem in Figur 5 gezeigten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens wird als Ausgangsprodukt ein DBC-Material verwendet, Figur 5a. Dieses mehrlagige Material beinhaltet einen Keramikträger 1, beispielsweise aus AlN, der auf den beiden Hauptflächen von einer ersten Kupferschicht 8 und einer zweiten Kupferschicht 9 bedeckt ist. Auf der Kupferschicht 8 ist weiterhin galvanisch eine Goldschicht 10 abgeschieden.

In einem ersten Herstellungsschritt wird dieses DBC-Material strukturiert, Figur 5b. Die Strukturierung umfaßt die Ausbildung der Bereiche 2 zur Aufnahme der Halbleiterkörper, die

Aufbringung der Chipanschlußflächen 3 und die Erzeugung der Sollbruchstellen 6. Die Chipanschlußflächen 3 können beispielsweise durch Aufdampfen oder Aufstäuben (Sputtern) eines AuSn-Lots mit Hilfe einer Schattenmaske auf der Goldschicht
5 erzeugt werden. Alternativ können auch einzelne, entsprechend geformte AuSn-Folienteile auf die Goldschicht 10 aufgeschmolzen werden.

Durch selektives Ätzen werden die geschlossenen Kupferflächen
10 8 und 9 sowie die Goldfläche 10 in Einzelflächen unterteilt, die die Metallflächen 2 zur Aufnahme der Halbleiterkörper sowie die zugeordneten Flächen 5 bilden. Bei diesem Ätzprozeß können auch Leiterbahnstrukturen auf dem Träger 1 ausgebildet werden (in der Abbildung nicht dargestellt).
15 Die Einkerbungen 6 im Träger 1 können auf der freigeätzten Oberfläche des Trägers 1 durch Laserablation oder durch Einfräsen ausgebildet werden.

Nach diesem Strukturierungsschritt werden in einem zweiten
20 Schritt die Halbleiterkörper 11, zum Beispiel GaAs-Hochleistungslaserdioden auf die Chipanschlußflächen 3 aufgelötet und kontaktiert, Figur 5c.

Ein besonderer Vorteil des Verfahrens besteht darin, bei der
25 Montage von optoelektronischen Halbleiterkörpern 11 den Träger 1 mit zugehörigen Optiken zu bestücken, die wie oben beschrieben mit hoher Präzision exakt auf den Halbleiterkörper 11 ausgerichtet werden können.

30 Nach diesem Schritt können die genannten Testverfahren an den so hergestellten, noch im Verbund befindlichen Halbleiterbauelementen durchgeführt werden. Die dabei als defekt identifizierten Halbleiterbauelemente können vorteilhafterweise in einem späteren Schritt vor dem Einbau in Gehäuse ausgesondert
35 werden. Weiterhin ist es aufgrund der durchgeführten Testverfahren möglich, nach der Vereinzelung die Bauelemente nach

Gütekriterien wie beispielsweise maximale Ausgangsleistung oder zu erwartende Lebensdauer zu selektieren.

5 Im letzten Schritt des Herstellungsverfahrens werden die Bauelemente durch Bruch an den Sollbruchstellen vereinzelt (Figur 5d) und können danach weiteren Schritten, wie beispielsweise Vergehäusung oder Montage, zugeführt werden.

10 Die Erläuterung der Erfindung anhand der beschriebenen Ausführungsbeispiele ist natürlich nicht als Beschränkung der Erfindung zu verstehen.

15 Die Auswahl der verwendeten Materialien, insbesondere des Keramikmaterials für den Träger 1 und der hierauf befindlichen Metallisierungen kann in weiten Grenzen je nach Eigenschaft der Halbleiterkörper 11 und dem vorgesehenen Einsatzbereich der Bauelemente variiert werden.

Weiterhin sind die in den einzelnen Ausführungsbeispielen beschriebenen Varianten weitestgehend frei kombinierbar.

Patentansprüche

1. Kühlelement für Halbleiterbauelemente mit einem elektrisch isolierenden, plattenförmigen Träger (1) mit einer ersten
5 Hauptfläche und einer zweiten Hauptfläche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
auf der ersten Hauptfläche eine Mehrzahl von Bereichen (2)
zur Aufnahme von je mindestens einem Halbleiterkörper (11)
geformt ist.
- 10 2. Kühlelement für Halbleiterbauelemente nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Bereiche (2) matrixartig angeordnet sind.
- 15 3. Kühlelement für Halbleiterbauelemente nach Anspruch 1 oder
2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Bereiche (2) durch metallische Flächen auf der ersten
Hauptfläche des Trägers (1) gebildet sind.
- 20 4. Kühlelement für Halbleiterbauelemente nach einem der An-
sprüche 1, 2 oder 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
innerhalb der Bereiche (2) Anschlußflächen (3) für die Auf-
5 bringung der Halbleiterkörper ausgebildet sind.
5. Kühlelement für Halbleiterbauelemente nach Anspruch 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
die Anschlußflächen (3) mit einem elektrisch leitenden Haft-
30 mittel versehen sind.
6. Kühlelement für Halbleiterbauelemente nach einem der An-
sprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
35 zwischen den einzelnen Bereichen (2) Leiterbahnstrukturen (7)
ausgebildet sind.

7. Kühlelement für Halbleiterbauelemente nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß
auf der zweiten Hauptfläche des Trägers (1) metallische Flächen (5) ausgebildet sind, die den Bereichen (2) zugeordnet sind.
8. Kühlelement für Halbleiterbauelemente nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
als Trägermaterial ein Keramikmaterial verwendet wird.
9. Kühlelement für Halbleiterbauelemente nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
als Trägermaterial AlN oder BN verwendet wird.
10. Kühlelement nach einem der Ansprüche 3 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
die metallischen Flächen zumindest teilweise aus Cu bestehen.
11. Kühlelement für Halbleiterbauelemente nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Kühlelement einen thermischen Ausdehnungskoeffizienten aufweist, der an den thermischen Ausdehnungskoeffizienten der aufzubringenden Halbleiterkörper (11) angepaßt ist.
12. Kühlelement für Halbleiterbauelemente nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
zwischen den Bereichen (2) Sollbruchstellen (6) ausgebildet sind.
13. Kühlelement für Halbleiterbauelemente nach einem der Ansprüche 3 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß

auf den metallischen Flächen zumindest teilweise eine Oberflächenvergütung aufgebracht ist.

14. Kühlelement nach einem der Ansprüche 3 bis 13,
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die metallischen Flächen mehrlagig ausgebildet sind.

15. Kühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
10 der Träger mehrlagig ausgebildet ist, wobei mindestens die an die erste Hauptfläche grenzende Schicht elektrisch isolierend ist.

16. Kühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß als Halbleiterkörper (11) GaAs-Laserdioden oder GaAs-Hochleistungslaserdioden verwendet werden.

17. Herstellungsverfahren für Halbleiterbauelemente mit Kühlelement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, gekennzeichnet
20 durch die Schritte

- Strukturierung des Kühlelements,
- Aufbringung mehrerer Halbleiterkörper (11) auf das Kühlelement und Kontaktierung der Halbleiterkörper (11),
- 5 - Vereinzelung der Halbleiterbauelemente.

18. Herstellungsverfahren nach Anspruch 17,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
vor der Vereinzelung eine Mehrzahl von Optiken, die den
30 Halbleiterkörpern (11) zugeordnet sind, auf das Kühlelement aufgebracht wird.

19. Herstellungsverfahren nach Anspruch 17 oder 18,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß
35 vor der Vereinzelung eine Mehrzahl der Halbleiterkörper (11) auf dem Kühlelement gleichzeitig einem Testverfahren unterzogen wird.

20. Herstellungsverfahren nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet, daß
5 das Testverfahren einen Formierzyklus (Burn In) beinhaltet.

21. Herstellungsverfahren nach Anspruch 19 oder 20,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Testverfahren eine Güteselektion der Bauelemente
10 beinhaltet.

Zusammenfassung

Kühlelement für Halbleiterbauelemente

- 5 Die Erfindung beschreibt ein Kühlelement für Halbleiterbauelemente mit einem Träger (1), auf dem eine Mehrzahl von Bereichen (2) zur Aufnahme von Halbleiterkörpern (11) ausgebildet sind.
- 10 Weiterhin beschreibt die Erfindung ein Herstellungsverfahren für Halbleiterbauelemente mit Kühlelement, bei dem die Halbleiterkörper (11) vor der Vereinzelung auf das Kühlelement montiert werden.
- 15 Figur 1

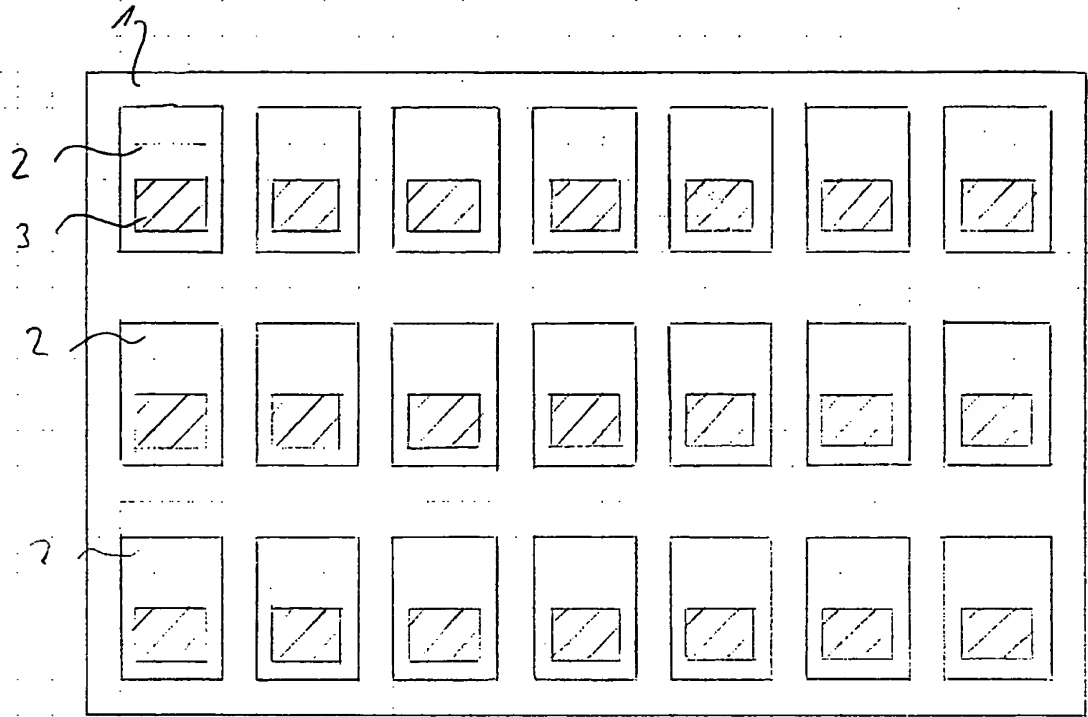
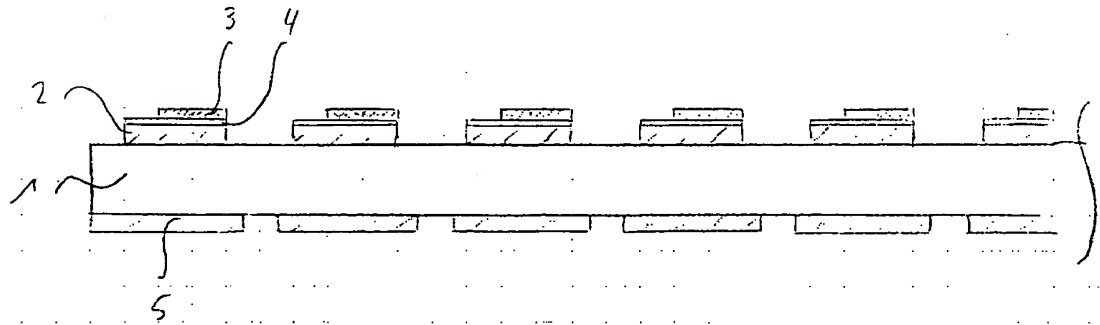
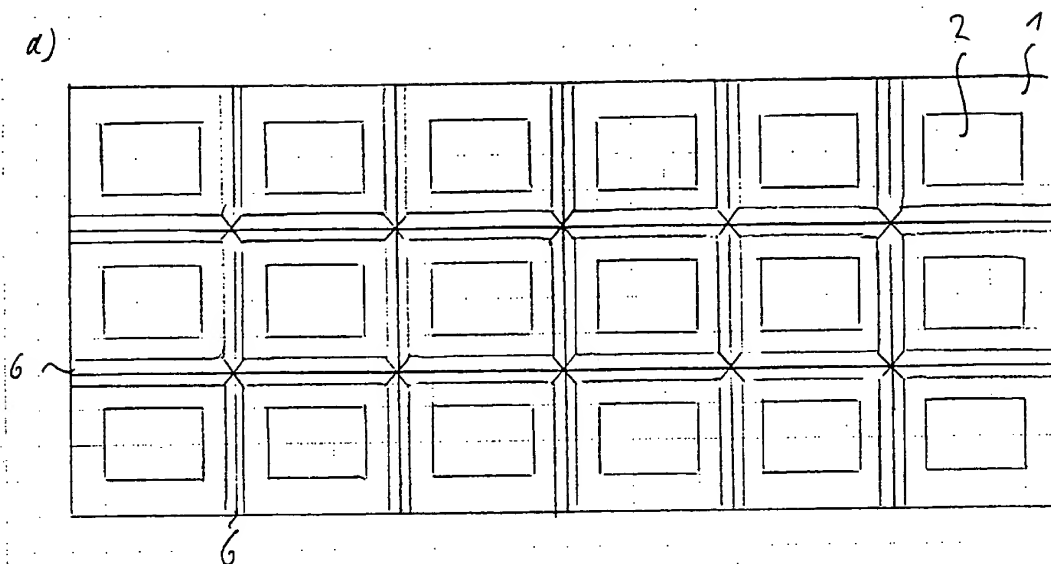


FIG 2



a)



b)

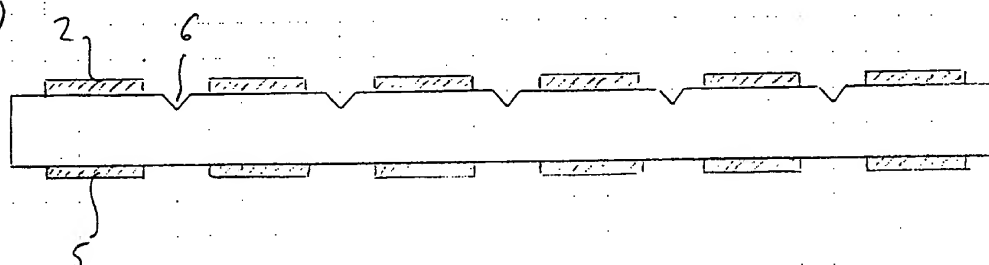


FIG 4

